

ขอบเขตของงาน /รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

จัดซื้อเครื่องอ่านผลปฏิกิริยาบนไมโครเพลทระบบมัลติโหมด แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร
จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ประเทศไทยถือว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพและขีดความสามารถในการที่จะพัฒนาด้านสมุนไพร จากความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ มีความหลากหลายของชนิดสมุนไพร และยังมีกฎหมายและทิศทางนโยบายที่ชัดเจนในการสนับสนุนพัฒนา รวมถึงโอกาสและความท้าทายในจากการเติบโตของกระแสการดูแลสุขภาพและการบริหารจัดการความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพร ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับการที่ผู้ประกอบการคิดค้น วิจัย และพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับในท้องตลาด แต่จากข้อมูลพบว่าแนวทางการพัฒนานั้นยังมีข้อจำกัด เกี่ยวกับบุคลากรหรือผู้ประกอบการผู้ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่จะคิดค้นและทำงานวิจัยด้านสมุนไพรที่สามารถสนับสนุนการดำเนินการและสามารถนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้ยังจำนวนไม่เพียงพอ วัตถุประสงค์สมุนไพรยังคงไม่ได้มาตรฐานและไม่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด อุตสาหกรรมสารสกัดที่ยังมีการพัฒนาไม่มากทั้งในเชิงประเภท ปริมาณ และมาตรฐาน ทำให้ประเทศไทยต้องพึ่งพิงการนำเข้าสารสกัดจากต่างประเทศค่อนข้างสูงในการผลิต และการใช้งานวิจัยนวัตกรรมเพื่อต่อยอดและยกระดับศักยภาพการผลิตและอุตสาหกรรมยังมีค่อนข้างน้อย

จากปัญหาดังกล่าวนั้นส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากสถาบันการศึกษาที่เปิดหลักสูตรเกี่ยวกับธุรกิจด้านดูแลสุขภาพและความงามยังมีจำนวนน้อย และบัณฑิตที่จบไปมีจำนวนไม่เพียงพอต่อความต้องการสำหรับตลาดงานด้านนี้ ด้วยเหตุผลดังกล่าว สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพได้อนุมัติให้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เปิดทำการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงามในปีการศึกษา 2561 ปัจจุบันหลักสูตรฯ มีนักศึกษาที่เข้ามาศึกษาในหลักสูตร ทั้งหมด 5 รุ่น และมีแนวโน้มจำนวนนักศึกษาที่มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงาม เป็นหลักสูตรที่เปิดทำการสอนได้ 5 ปี ยังไม่มีเครื่องอ่านผลปฏิกิริยาบนไมโครเพลทแบบมัลติโหมด ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงที่ควรมี เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงการและการวิจัยของอาจารย์ในด้านสมุนไพรที่ต้องมีการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากสมุนไพร จากที่ผ่านมาต้องใช้งบประมาณในการส่งตรวจวิเคราะห์ไปยังหน่วยงานภายนอกที่ใช้เครื่องมือวิเคราะห์นี้ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและแม่นยำ เชื่อถือได้และเป็นที่ยอมรับในแวดวงงานวิจัย สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพงานวิจัยและเพิ่มโอกาสในการได้รับการยอมรับในผลงานวิจัยของทั้งนักศึกษาและอาจารย์ในระดับชาติหรือนานาชาติได้ และเพื่อรองรับการจัดตั้งศูนย์เครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ในอนาคต ที่สามารถให้บริการรับบริการตรวจวิเคราะห์เป็นอีกช่องทางหนึ่งในการหาเงินเข้าสู่มหาวิทยาลัยได้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงาม ซึ่งได้รับจัดสรรเงินงบประมาณ

ประจำปีงบประมาณ 2567 งบลงทุน ในการจัดซื้อเครื่องอ่านผลปฏิบัติการยอนโมโครเพลทระบบมัลติโหมด แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด เป็นจำนวนเงิน 3,156,500 บาท (สามล้านหนึ่งแสนห้าหมื่นหกพันห้าร้อยบาทถ้วน)

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงามด้านเครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูง ให้รองรับจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้นและความต้องการในตลาดงานด้านดูแลสุขภาพและความงาม
- 2.2 เพื่อเพิ่มโอกาสในการเผยแพร่และยอมรับผลงานวิจัยของนักศึกษาและอาจารย์ในระดับชาติ และนานาชาติ
- 2.3 เพื่อรองรับการจัดตั้งศูนย์เครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ในอนาคต เพื่อให้บริการตรวจวิเคราะห์และเพิ่มโอกาสในการหาเงินเข้าสู่มหาวิทยาลัยได้อย่างยั่งยืน

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ มหาวิทยาลัยหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ และไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP)

3.10 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางหรือขนาดย่อม (SME) พร้อมทั้งแนบสำเนาหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ SME เพื่อการจัดซื้อ/จัดจ้างภาครัฐ (Thai SME-GP) (ถ้ามี)

4. ขอบเขตของงาน

4.1 การยื่นเอกสารเสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนดการจัดซื้อครุภัณฑ์ โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 1 ในกรณีมีการอ้างอิงถึงข้อความอื่นในเอกสารที่เสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจนพร้อมทั้งให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนข้อกำหนดกำกับไว้ให้ตรงกัน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบ

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ เครื่องอ่านผลปฏิบัติการยาบนไมโครเพลทระบบมัลติโหมด แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนดที่นำเสนอ บริษัท...	คุณสมบัติ	หน้า
1			ตามข้อกำหนด	
2			ตามข้อกำหนด	
3			ตามข้อกำหนด	

4.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่เสนอ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา โดยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ ทั้งนี้ เอกสารที่ยื่นเสนอมา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล ทั้งนี้ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบโดยตรงตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

5. รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

เครื่องอ่านผลปฏิบัติการยาบนไมโครเพลทระบบมัลติโหมด แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงและการเรืองแสง จากการเกิดปฏิกิริยาของสารในไมโครเพลท สามารถเลือกรูปแบบการวัดผลได้อย่างน้อย 5 ระบบ ได้แก่ การดูดกลืนแสง (UV-Vis Absorbance) การเรืองแสง Fluorescence Intensity, Time-Resolved Fluorescence (TRF) และ Fluorescence Polarization และการเปล่งแสง (Luminescence, BRET) ได้

1.2 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซินออนแฟลช (Xenon Flash Lamp) หรือดีกว่า

- 1.3 สามารถใช้งานได้กับเพลทชนิด 6, 12, 24, 48, 96 และ 384 หลุมได้ เป็นอย่างน้อย
- 1.4 มีระบบโมโนโครมาเตอร์ (Monochromator) สำหรับการเลือกความยาวคลื่นการวัดการดูดกลืนแสง (UV-Vis Absorbance) การเรืองแสง (Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence)
- 1.5 มีระบบสแกนความยาวคลื่น (Spectral Scan หรือ Scan) ที่สามารถใช้ได้กับการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence หรือ Fluorescence Intensity) และการวาวแสง (Luminescence) รวมถึงโหมดการวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance)
- 1.6 มีระบบฟิลเตอร์ (Optical Filters) สำหรับการวัดผลได้อย่างน้อย 2 โหมด ดังนี้
 - 1.6.1 การวัดและการเลือกความยาวคลื่นการเรืองแสง (Fluorescence Intensity)
 - 1.6.2 การวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาที่ยาวขึ้นของสารเรืองแสง (Time-Resolved Fluorescence ; TRF)
- 1.7 สามารถใส่ฟิลเตอร์ (Filter) ในส่วนของการกระตุ้นพลังงาน (Excitation) และการคายพลังงาน (Emission) อย่างละไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.8 ตัวตรวจวัดสัญญาณ (Detectors) มี 2 ตัว ได้แก่
 - 1.8.1 หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ (photomultiplier tube, PMT) หรือหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ชนิด Low noise (Low noise photomultiplier tube) หรือหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ชนิด Low dark (Low dark photomultiplier tube) หรือดีกว่า สำหรับงาน Fluorescence และ Luminescence
 - 1.8.2 CCD (Charge Coupled Device) spectrometer หรือ Photodiode หรือ Silicon Photodiode หรือดีกว่า สำหรับการวัด UV-Vis Absorbance
- 1.9 การอ่านค่าเพลทสามารถอ่านได้ 2 ด้านโดยตัวเครื่อง คือ ด้านบนและล่างของเพลท (Top and Bottom reading) และใช้ได้กับการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) มาพร้อมระบบโพกัสเพื่อหาค่าสัญญาณที่มากที่สุดในหลุมอัตโนมัติ หรือระบบที่สามารถปรับ z-focus อัตโนมัติ เพื่อเพิ่มความไวในการอ่านค่า
- 1.10 เครื่องสามารถปรับความกว้างของ dynamic range เพื่อตรวจวัดสัญญาณแสงที่มีความเข้มแตกต่างกันมาก ๆ ในเพลทตัวอย่างในการวัดครั้งเดียว โดยสามารถขยายค่าการตรวจวัดแบบอัตโนมัติได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 7 decades หรือมีระบบที่สามารถตั้งค่า Gain แบบอัตโนมัติระหว่างการวัดได้
- 1.11 มีโหมดการอ่านค่าต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1.11.1 โหมดวัดด้านบน (Top reading) และ โหมดการวัดด้านล่าง (Bottom reading) สำหรับการวัดความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity)
 - 1.11.2 โหมดการวัดแบบ Endpoint และแบบ Kinetic



- 1.11.3 โหมตการสแกนความยาวคลื่น (Spectral scanning หรือ Scan) ในโหมต fluorescence, luminescence, และ absorbance
- 1.11.4 สามารถอ่านค่าแบบสแกนหลุม (Well scanning) หรือสามารถอ่านค่าหลายจุดต่อหนึ่งหลุม (multiple reads per well, MRW) ได้
- 1.12 ระยะเวลาในการอ่าน (Read-time) ไม่เกิน 1 นาทีสำหรับ 96 หลุม และไม่เกิน 2 นาทีสำหรับ 384 หลุม
- 1.13 สามารถปรับอุณหภูมิในการบ่มได้ โดยสามารถตั้งค่าได้อย่างน้อย +4 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง จนถึงอย่างน้อย 42 องศาเซลเซียส หรือช่วงกว้างกว่า
- 1.14 สามารถตั้งระบบเขย่าถาดหลุม (Shaking) ได้อย่างน้อย 3 ระบบให้เป็นแบบ Linear, orbital, และ double-orbital และสามารถปรับความเร็วในการเขย่าได้
- 1.15 มีโปรแกรมควบคุมและโปรแกรมวิเคราะห์ผลที่ได้รับมาตรฐาน 21 CFR Part 11 รวมอยู่ในโปรแกรม โดยโปรแกรมสามารถติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง หรือแบบไม่จำกัดจำนวนการติดตั้ง (Multi-user)

2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.1 การวัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance หรือ Photometry) ดังนี้

- 2.1.1 สามารถทำการวัด UV-Visible โดยสามารถปรับเลือกค่าความยาวคลื่นได้ตั้งแต่ 230-999 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 2.1.2 สามารถปรับความละเอียดของ spectrum ได้ 1 นาโนเมตร หรือละเอียดกว่า
- 2.1.3 ความไวในการวัด (Sensitivity)
 - 2.1.3.1 ช่วงค่าการดูดกลืนแสง (Photometric range) วัดได้ตั้งแต่ 0-4 OD หรือช่วงกว้างกว่า โดยวัดได้ละเอียด ไม่น้อยกว่า ทศนิยม 3 ตำแหน่ง
 - 2.1.3.2 มีค่าความถูกต้องของการดูดกลืนแสง (Accuracy) น้อยกว่า 1.0 % หรือไม่เกิน ± 1.0 % ที่ 2.0 OD หรือน้อยกว่า 0.5% ที่ 260 นาโนเมตร
 - 2.1.3.3 มีค่าความแม่นยำของการดูดกลืนแสง (Precision หรือ OD Repeatability) น้อยกว่า 1.0 % หรือไม่เกิน ± 1.0 % ที่ 2.0 OD หรือน้อยกว่า 0.2% ที่ 260 นาโนเมตร
- 2.1.4 สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแตกต่างกันได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 8 ความยาวคลื่นต่อหนึ่งหลุม
- 2.1.5 มีโหมตสแกนความยาวคลื่นได้ตั้งแต่ 230-999 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า โดยมีความละเอียดในการสแกนครั้งละ 1 นาโนเมตร หรือละเอียดกว่า

2.2 การวัดค่าความเข้มการเรืองแสง (Fluorescence intensity) ดังนี้

- 2.2.1 ตัวตรวจวัดสัญญาณ (detector) ชนิด Photomultiplier Tube หรือดีกว่า สามารถอ่านปฏิกิริยาได้จากทางด้านบน (Top reading) และ ทางด้านล่าง (Bottom reading)
- 2.2.2 สามารถเลือกค่าความยาวคลื่นการเรืองแสงแบบ Excitation และ Emission ได้ตั้งแต่ช่วงความยาวคลื่น 320-700 นาโนเมตร หรือช่วงกว้างกว่า และปรับได้ละเอียดครั้งละ 1 นาโนเมตร หรือละเอียดกว่า ด้วยระบบโมโนโครมาเตอร์ หรือด้วยระบบฟิลเตอร์ หรือการเลือกความยาวคลื่นแบบผสมผสานทั้ง 2 ระบบ
- 2.2.3 สามารถปรับค่าความกว้างของช่องแสง (Bandwidths) อยู่ในช่วง 9-50 นาโนเมตรหรือกว้างกว่า
- 2.2.4 ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity) สำหรับการวัดด้วยระบบโมโนโครมาเตอร์
 - 2.2.4.1 สามารถวัด fluorescein แบบ Top reading ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุดไม่เกินระดับ 2.5 pM หรือน้อยกว่า 20 amol/well (เมื่อวัด Fluorescein ที่ปริมาตร 10 μ l ใน 1,536 well)
 - 2.2.4.2 สามารถวัด fluorescein แบบ Bottom reading ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุดไม่เกินระดับ 4.0 pM หรือน้อยกว่า 220 amol/well (เมื่อวัด Fluorescein ที่ปริมาตร 10 μ l ใน 1,536 well)
- 2.2.5 สามารถสแกนความยาวคลื่นได้ทั้ง excitation และ emission เพื่อตรวจหาค่าความยาวคลื่นสูงสุดที่เหมาะสมได้

2.3 การวัดการวาวแสง (Luminescence) ดังนี้

- 2.3.1 สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นได้ด้วยระบบควบคุมแสงแบบโมโนโครมาเตอร์ หรือชนิด spectral filters ไม่น้อยกว่า 38 ค่า หรือการเลือกความยาวคลื่นแบบผสมผสานอย่างน้อย 2 ระบบ
- 2.3.2 สามารถเลือกช่วงความยาวคลื่นได้ตั้งแต่ 370-700 nm หรือช่วงกว้างกว่า
- 2.3.3 สามารถอ่านปฏิกิริยาได้ด้านบน (Top reading) และ/หรือ ด้านล่าง (Bottom reading)
- 2.3.4 สามารถวัดปฏิกิริยา Luminescence ชนิด Flash และ Glow ได้
- 2.3.5 ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity) สามารถวัด ATP ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุดน้อยกว่า 20 amol ATP หรือต่ำสุดน้อยกว่า 0.4 pM หรือน้อยกว่า 12 amol/well เมื่อวัด ATP ที่ปริมาตร 55 μ l ใน 384 well)

- 2.4 ฟังก์ชันการวัดการเรืองแสงแบบติดตามช่วงเวลาที่สามารถเรืองแสง (Time-resolved fluorescence; TRF) ดังนี้
- 2.4.1 เลือกความยาวคลื่นด้วยระบบฟิลเตอร์ ในช่วงความยาวคลื่นได้ตั้งแต่ 330-700 nm หรือช่วงกว้างกว่า หรือสามารถวัดค่าได้ด้วยระบบโมโนโครมาเตอร์ หรือสามารถเลือกความยาวคลื่นแบบผสมผสานได้ทั้ง 2 ระบบ
 - 2.4.2 ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity) สามารถวัด Europium ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุดไม่เกิน 40 fM หรือน้อยกว่า 0.7 amol/well (เมื่อวัด Europium ที่ปริมาตร 20 μ l ใน 384 well)
- 2.5 มีอุปกรณ์จ่ายสารละลายประกอบอยู่ในเครื่อง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 2.5.1 สามารถใช้ร่วมกับไมโครเพลทชนิด 6 - 384 หลุม เป็นอย่างน้อย
 - 2.5.2 หัวฉีด (Syringe) จำนวน 2 อัน พร้อมระบบดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติที่ควบคุมการดูดจ่ายด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์
 - 2.5.3 สามารถจ่ายสารละลายได้ตั้งแต่ 5-500 ไมโครลิตร หรือช่วงกว้างกว่า ต่อหลุม โดยปรับเพิ่มได้ในระดับ 1 ไมโครลิตร
 - 2.5.4 สามารถปรับความเร็วในการจ่ายสารได้
 - 2.5.5 มีฟังก์ชันที่ช่วยในการฉีดสารละลายที่เป็นอนุภาคหรือเซลล์ที่อาจจะตกตะกอนในกระบอกฉีด ให้มีความสม่ำเสมอ หรือมีระบบเปิดฝาเพลทอัตโนมัติ (Lid Lifter) เพื่อลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนสำหรับการทดลองโดยใช้เซลล์ (cell-based experiments)
- 2.6 ชุดควบคุมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน มีรายละเอียดดังนี้
- 2.6.1 สามารถกำหนดระดับปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้ในช่วง 0.1 – 10 % หรือช่วงกว้างกว่า
 - 2.6.2 สามารถกำหนดระดับปริมาณของก๊าซออกซิเจน (O₂) ได้ในช่วง 1 – 19 % หรือช่วงกว้างกว่า
- 2.7 โปรแกรมควบคุมและวิเคราะห์ผลทำงานแบบไม่จำกัดจำนวนติดตั้ง (Multi-user) หรือสามารถติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
- 2.7.1 สามารถกำหนดพารามิเตอร์การอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทได้ ดังนี้
 - 2.7.1.1 กำหนด Plate layout โดยกำหนดชนิดของสารตัวอย่างที่ปิเปตลงในแต่ละช่องไมโครเพลท เช่น กำหนดว่าเป็น Blank, Standard, Control และ sample ได้
 - 2.7.1.2 สามารถกำหนดการเขย่าไมโครเพลทในระหว่างการอ่านปฏิกิริยา Kinetic ได้ (shake between reading) หรือสามารถเลือกแอมพลิจูดของการเขย่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 6 มม. โดยเพิ่มขึ้นละ 0.5 มม. ได้
 - 2.7.1.3 สามารถอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทได้มากกว่า 3 โหมดการอ่าน ต่อหนึ่งไมโครเพลทในหนึ่งรอบ การอ่านได้

- 2.7.2 สามารถนำค่ามาคำนวณผลเบื้องต้นได้ดังนี้
 - 2.7.2.1 สามารถหาค่าสารละลายที่เป็น Blank ได้
 - 2.7.2.2 สามารถคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น เช่น Mean, SD หรือ Standard deviation, %CV หรือ Variation coefficient ได้
 - 2.7.2.3 สามารถคำนวณค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่ต้องการจากกราฟมาตรฐานซึ่งสามารถกำหนดชนิดของกราฟ เช่น Linear, 4PL, Log-Logit และ polynomial ได้
 - 2.7.2.4 สามารถบันทึกกราฟมาตรฐานเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ความเข้มข้นของสารตัวอย่างในภายหลังได้ หรือ สามารถเลือกใช้ไฟล์กราฟมาตรฐานที่บันทึกไว้เพื่อวิเคราะห์ความเข้มข้นเพลาตัวอย่างที่ไม่มีกราฟมาตรฐานได้ (Standards from ext. file)
 - 2.7.2.5 สามารถรายงานผล หรือทำ Cutoff เป็น Negative/Positive ได้
 - 2.7.2.6 สามารถคำนวณ Kinetic calculation เช่น Average Rate, Integral ได้ หรือทำ Enzyme Kinetics เช่น คำนวณค่า Km และ Vmax โดยเลือกการคำนวณแบบ Lineweaver-Burk ได้
 - 2.7.2.7 สามารถวิเคราะห์หาความยาวคลื่นที่มีค่าการดูดกลืนแสงที่ดีที่สุด (Maximum) หรือกำหนดตำแหน่งของค่าสูงสุด (Peak) ของสเปกตรัมได้
 - 2.7.2.8 สามารถคำนวณค่า Data normalization ในรูปแบบของ Ratio และ Inhibition เมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุมตั้งต้นได้ หรือสามารถวิเคราะห์เส้นโค้งมาตรฐาน เช่น Point to Point, Cubic Spline หรือ Spline ได้
- 2.7.3 สามารถส่งออกผลไปสู่อุปกรณ์ Excel เมื่อเครื่องทำการอ่านค่าเสร็จสิ้น
- 2.7.4 โปรแกรมสำเร็จรูปสามารถติดตั้งลงในเครื่องประมวลผลได้ไม่น้อยกว่า 5 เครื่องหรือแบบไม่จำกัดจำนวนการติดตั้ง (Multi-user)
- 2.7.5 ควบคุมการทำงานด้วยซอฟต์แวร์ ที่สามารถทำงานได้ด้วยระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และ ไมโครซอฟท์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ และมีโปรแกรมควบคุมเครื่องและวิเคราะห์ผลแยกกัน เพื่อความสะดวกต่อการควบคุมและวิเคราะห์ผล
- 2.7.6 ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ผ่านทาง USB ที่สามารถทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows®10 หรือเวอร์ชันที่ใหม่กว่า
- 2.8 สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า ใน 100-240 โวลต์ 50-60 เฮิรซ์

3. มีชุดอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

- 3.1 ไมโครปิเปตแบบหลายช่อง (multichannel micropipette) แบบ 8 ช่อง ครอบคลุมช่วง 120 ถึง 1000 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า จำนวน 2 ชุด พร้อมทั้งชุดสารละลาย (Universal tip) แบบกล่อง



- สำหรับใช้งานร่วมกับปิเปตแบบหลายช่อง จำนวนอย่างน้อย 10 กล่อง และแบบถุงจำนวนอย่างน้อย 3 ถุง
- 3.2 ไมโครปิเปตแบบหลายช่อง (multichannel micropipette) แบบ 8 ช่อง ปริมาตรครอบคลุมช่วง 30 ถึง 200 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า จำนวน 2 ชุด พร้อมทั้งวางไมโคร ปิเปตและที่ดูดสารละลาย (Universal tip) แบบกล่องสำหรับใช้งานร่วมกับไมโครปิเปต จำนวนอย่างน้อย 10 กล่อง และแบบถุงจำนวนอย่างน้อย 3 ถุง
 - 3.3 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล (Data System) จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - 3.3.1 ระบบปฏิบัติการ Windows[®] 10 หรือเวอร์ชันใหม่กว่า
 - 3.3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีประสิทธิภาพสูง ไม่น้อยกว่า Core i5 ความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz
 - 3.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 3.3.4 Hard disk แบบ solid state drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 3.3.5 หน้าจอภาพสีขนาดไม่น้อย 21 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixels
 - 3.3.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 3.3.7 มีระบบเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย WiFi และมีตัวรับสัญญาณ Bluetooth
 - 3.3.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - 3.4 มีเครื่องพิมพ์ชนิด laser ขาวดำ มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 18 แผ่นต่อนาที จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.5 เครื่องสำรองไฟ (Stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.6 โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือและคอมพิวเตอร์ โดยตัวโต๊ะมีขนาดเหมาะสม สามารถรองรับเครื่องมือได้ทุกชิ้น พร้อมเก้าอี้ที่สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ ขาทำด้วยโลหะ มีล้อเลื่อน หรือดีกว่าที่กำหนด จำนวน 1 ชุด
 - 3.7 ตู้ลิ้นชักเหล็ก 4 ลิ้นชัก สำหรับเก็บเอกสารและอุปกรณ์
 - 3.8 สารเคมีและตัวทำละลายสำหรับงานทดสอบบนเครื่องไมโครเพลท
 - 3.8.1 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) AR Grade ขนาดขวดละอย่างน้อย 1 กรัม จำนวนอย่างน้อย 3 ขวด
 - 3.8.2 Methanol AR Grade ปริมาตรไม่น้อยกว่า 2.5 ลิตร จำนวนอย่างน้อย 4 ขวด
 - 3.9 เพลทขนาด 96 หลุม แบบใส สำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องอ่านผลปฏิกิริยาบนไมโครเพลท จำนวนอย่างน้อย 200 ชิ้น

4. คุณสมบัติอื่นๆ

- 4.1 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี โดยผู้ขายต้องเข้ามาตรวจสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ทุก 6 เดือน หรือ 1 ครั้งต่อปี โดยขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน ตลอดระยะรับประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย



- 4.2 มีคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตั้งแต่การเปิดเครื่อง การตั้งค่าการทำงานต่างๆ การปิดเครื่อง การออกรายงานผลการทดสอบ และการดูแลบำรุงรักษาเครื่อง อย่างละ 2 ชุด และมีคู่มือการใช้งานอย่างง่าย 2 ชุด ไฟล์คู่มือการใช้งาน ในรูปแบบWord และ PDF จำนวนอย่างละ 1 ไฟล์
- 4.3 ตัวเครื่องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย CE หรือ บริษัทผู้ผลิตได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่า ISO9000 series หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า
- 4.4 มีตัวอย่างเอกสารยืนยันยี่ห้อเครื่องอ่านผลปฏิบัติการยิบานไมโครเพลทรุ่นที่นำเสนอถูกนำไปใช้ในการทดลองของงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในสารสารฐานข้อมูล Scopus เกี่ยวกับ DNA-binding assay หรือ Nuclease activity หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ DNA-Reactive Oxygen Species อย่างน้อย 3 เรื่อง
- 4.5 มีเอกสารรับรองเรื่องการมีอะไหล่สำรองสำหรับซ่อมบำรุงเท่ากับหรือมากกว่า 5 ปี
- 4.6 ผู้ขายต้องรับผิดชอบ ติดตั้ง แนะนำ และสาธิตการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้สะดวกและถูกต้อง
- 4.7 ค่าใช้จ่ายหรือวัสดุ/อุปกรณ์ทั้งหมดสำหรับการติดตั้งเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย เช่น ระบบวงจรไฟฟ้า ระบบสายดิน สารมาตรฐาน และวัสดุสิ้นเปลืองอื่นๆ เป็นต้น
- 4.8 ทำการติดตั้งบริเวณชั้น 8 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา บรมราชินีนาถ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 4.9 หลังการติดตั้งต้องมีการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือ การบำรุงรักษา โดยแสดงช่วงเวลาและรายละเอียดของหลักสูตรอบรม ช่วงเวลาการอบรมภายใน 60 วันทำการหลังจากผ่านการตรวจรับเครื่องแล้ว ไม่จำกัดวันเวลาในการฝึกอบรม โดยจะต้องอบรมให้อาจารย์และนักศึกษา จนสามารถใช้งานเครื่องมือได้อย่างน้อย 2 ครั้ง ตลอดระยะรับประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 4.10สามารถติดต่อ Specialist ด้าน Application Protocol และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจากบริษัทผู้ขาย หรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

6. สถานที่ส่งมอบ/ สถานที่ดำเนินการ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงาม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา บรมราชินีนาถ ห้อง S806 ชั้น 8 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร (กรณีมีการติดตั้งหลายอาคารควรระบุรายละเอียดให้ชัดเจน)

7. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. อัตราค่าปรับ

สงวนสิทธิ์ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ หรือส่งมอบถูกต้อง



9. การรับประกัน

เป็นเวลา 2 ปีนับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

10. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา (ราคาต่ำสุดที่คุณสมบัติผ่านจะได้รับการคัดเลือก) และจะพิจารณาจากราคารวม


11. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร


11.1 งบประมาณที่ได้รับ 3,156,500 บาท


11.2 วงเงินงบประมาณที่จะจัดซื้อ 3,156,500 บาท

11.3 ราคากลาง 3,223,085.33 บาท

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วย การจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 21

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการกำหนดขอบเขต
(นางสาวประนิตฎา พิมลี) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

(ลงชื่อ)  กรรมการกำหนดขอบเขต
(นางสาววรรณิสา แก้วบ้านกรุด) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

(ลงชื่อ)  กรรมการและเลขานุการกำหนดขอบเขต
(นางสาววงศ์พร รัตนบุญ) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ